

CARACTERISTICILE EVOLUȚIEI INDICATORILOR ECONOMICI

**Lect. univ. dr. Carina-Elena
STEGĂROIU**
Universitatea „Constantin Brâncuși” din
Târgu Jiu

Abstract: După criteriul de timp pentru a analiza valorile indicatorilor care pot fi obținute la un moment dat (de ex., numărul populației în anul t) sau durata (de ex PIB în anul t). Indicatorii care caracterizează dezvoltarea economică sunt creșterea absolută, rata de creștere, creșterea ratei.

Cuvinte cheie: indicator economic, creștere absolută, creșterea ratei, rata de creștere.

Evoluția indicatorului economic Y poate fi reprezentată sub formă de o funcție de timp (figura 1).

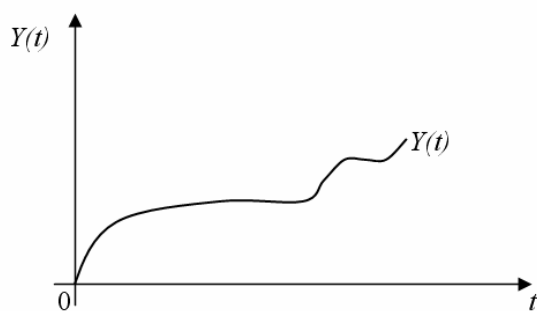


Figura 1. Valorile indicatorului sunt o funcție de timp

Argumentul t poate fi reprezentat în intervale $[0;T]$ sau $[0;\infty)$; dacă analizei este supusă și retrospectiva atunci intervalele pot fi $(-\infty;0]$; $(-\infty;T]$; $[-T_1;0]$; $[-T_1;T_2]$; $[-T_1;\infty)$. Valorile indicatorului Y pot fi continue sau discrete. După criteriul intervalului de timp în care se examinează evoluția indicatorului, valorile acestuia pot

THE CHARACTERISTICS OF THE EVOLUTION OF THE ECONOMICAL INDICATORS

PhD Carina-Elena STEGĂROIU
„Constantin Brâncuși” University of
Târgu Jiu

Abstract: After the criterion of time to examine the evolution of the indicator values that can be given at the time (eg number of human population in year t) or the time (eg GDP in year t). The indicators characterizing economic development are absolute growth, growth rate, the rate increase.

Keywords: indicators economic, absolute growth, growth rate, rate increase.

In order to extend the analysis methods applied in absolute economic growth indicators, the pace of growth, the pace of growth may be examined in the case continue. This allows the use of differential calculus.

In an economic analysis importance acceleration has a specific indicator, that is required to determine the acceleration of change indicator of the absolute growth. Evolution absolute increase in time can be represented by a constant growth, increasing, decreasing, increasing the qualitative changes.

STRUCTURE RESEARCH

Evolution economic indicator Y can be represented as a function of time (Figure 1).

fi date la momentul dat (de exemplu numărul populației umane în anul t) sau în intervalul dat (de exemplu PIB în anul t).

Indicatorii ce caracterizează dezvoltarea economică sunt: sporul absolut; ritmul creșterii; ritmul sporului.

Sporul absolut (δ_{10}) reprezintă diferența dintre valorile indicatorului Y în anul $t=1$ și cele din anul de bază $t=0$, adică $\delta_{10} = Y_1 - Y_0$ (figura 2).

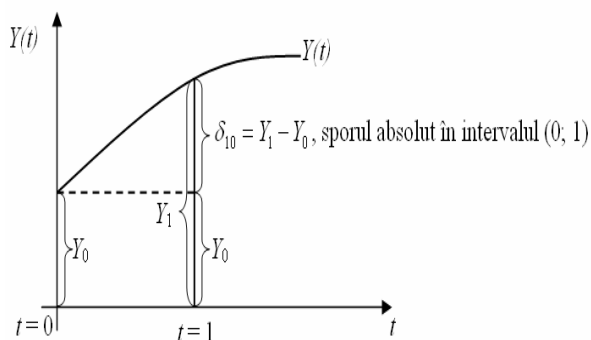


Figura 2. Sporul absolut în intervalul (0; 1)

Ritmul creșterii (η_{10}) numit și el indicator, de facto este un indice economic sau coeficient al creșterii care determină de câte ori indicatorul Y_1 în anul $t=1$ a depășit indicatorul Y_0 , adică

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} \text{ (figura 3; 4; 5)}$$

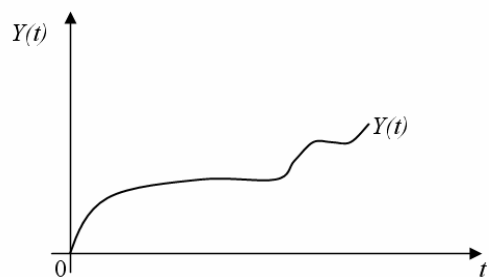


Fig. 1. Indicator values are a function of time

The argument t may be represented intervals or, if the analysis is subject to retrospective and then ranges may be $(-\infty; 0]$; $(-\infty; T]$; $[-T_1; 0]$; $[-T_1; T_2]$; $[-T_1; \infty)$. Y indicator values can be continuous or discrete. After the criterion of time to examine the evolution of the indicator values that can be given at the time (eg number of human population in year t) or the time (eg GDP in year t).

The indicators characterizing economic development are absolute growth, growth rate, the rate increase.

Absolute growth (δ_{10}) is the difference between the indicator values Y in the base year $t=0$, ie $\delta_{10} = Y_1 - Y_0$ (Figure 2).

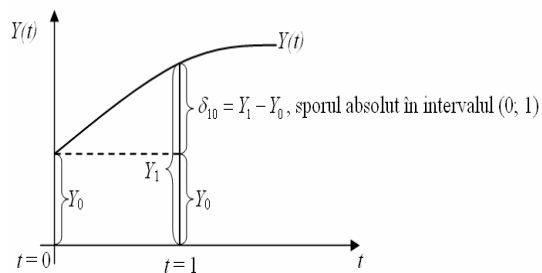


Fig. 2. Absolute increase in the (0; 1)

The pace of growth (η_{10}) he called indicator is a de facto economic index or growth factor that determines how often the Y_1 year $t=1$ exceeded the mean Y_0 ,

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} \text{ (Figure 3; 4; 5)}$$

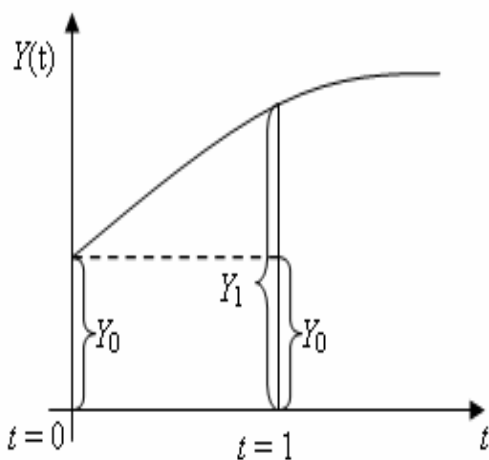


Figura 3. Ritmul creșterii indicatorului

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} > 1$$

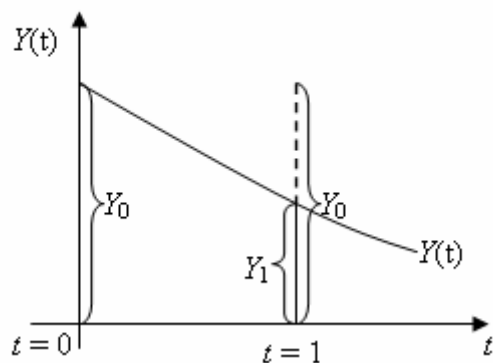


Figura 4. Ritmul creșterii indicatorului

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} < 1$$

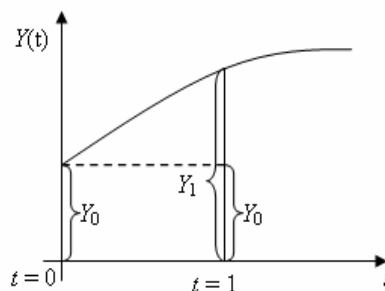


Fig.3 The pace of growth indicator

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} > 1$$

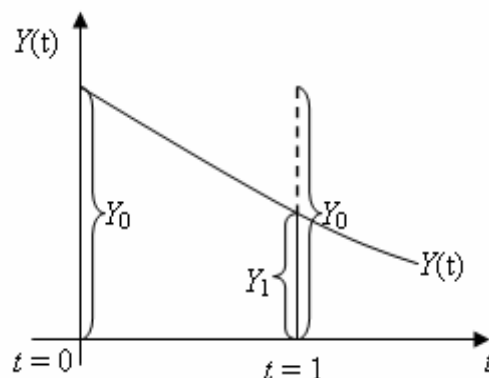


Fig.4 The pace of growth indicator

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} < 1$$

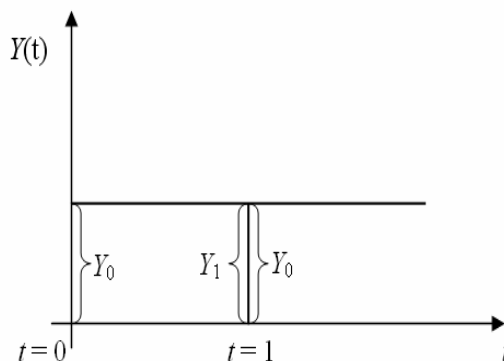


Fig.5 The pace of growth indicator

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} = 1$$

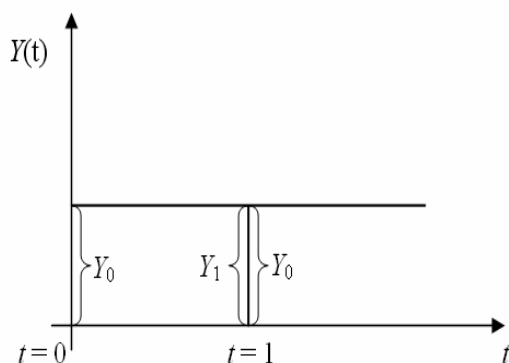


Figura 5. Ritmul menținerii

indicatorului $\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} = 1$

Cu alte cuvinte, ritmul creșterii este echivalent cu procentul indicatorului Y_1 față de Y_0 ,

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot 100\%.$$

Ritmul sporului (ρ_{10}) reprezintă raportul sporului absolut către indicatorul Y_0 , adică

$$\rho_{10} = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \quad (\text{figura 6; 7; 8})$$

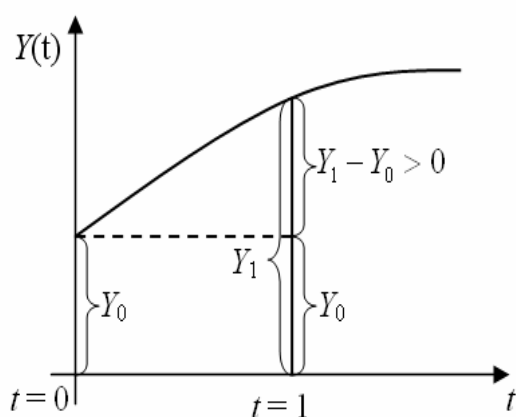


Figura 6. Ritmul sporului pozitiv

In other words, the pace of growth is equivalent to the percentage indicator Y_1 from Y_0 ,

$$\eta_{10} = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot 100\%.$$

The pace of growth (ρ_{10}) the increase is the absolute indicator Y_0 ie,

$$\rho_{10} = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \quad (\text{fig. 6; 7; 8})$$

40

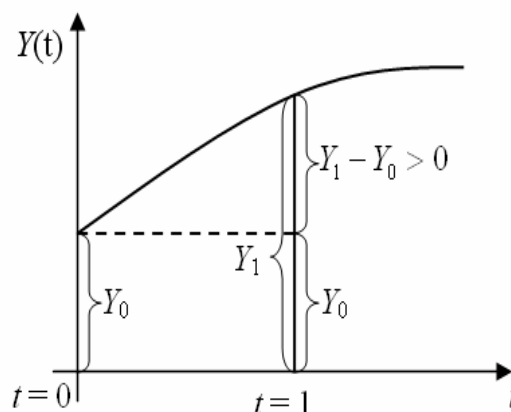


Fig. 6. The pace of positive growth

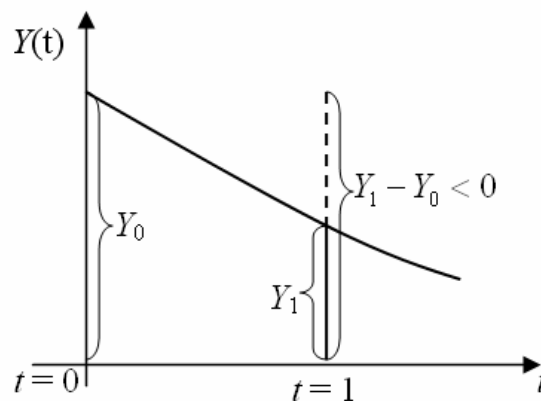


Fig. 7. The pace of negative growth

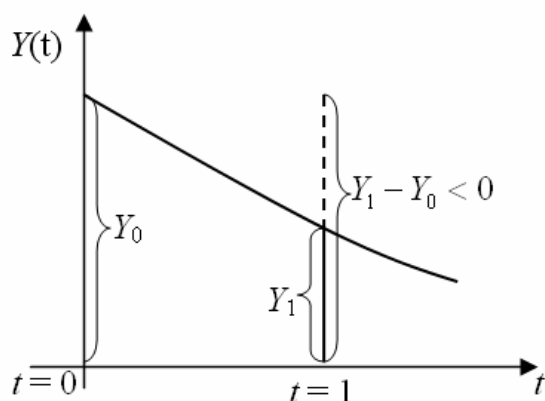


Figura 7. Ritmul sporului negativ

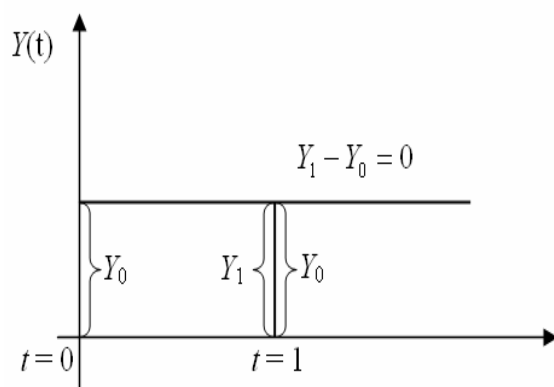


Fig. 8. The pace of growth nul

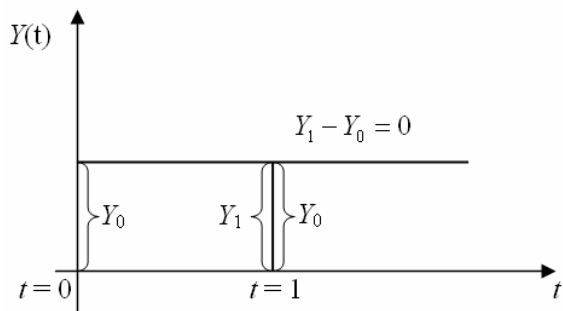


Figura 8. Ritmul sporului nul

Anul de bază este un an arbitrar și de aceea el poate să se mențină unul și același sau poate să se schimbe. Pentru fiecare an considerat, anul precedent poate fi luat an pentru comparația evoluției. În acest caz baza fiind variabilă comparațiile se fac „în lanț”. Deci caracteristicile: sporul absolut; Ritmul creșterii; ritmul sporului pot fi calculate față de anul de bază ($t=0$), față de anul precedent ($t-1$).

Sporul absolut, ritmul creșterii, ritmul sporului indicatorului Y în anul t , exprimate în prețurile anului de bază ($t=0$), constituie:

$$\delta_{t0} = (Y_t - Y_0); \quad \eta_{t0} = \frac{Y_t}{Y_0};$$

The base year is an arbitrary and therefore he can maintain the same or may change. For each year considered, the previous year may have been an evolution for comparison. In this case the variable comparisons being made "in the chain". So characteristics: absolute growth, growth rate, growth rate can be calculated from the base year ($t=0$), compared to the previous year ($t-1$).

Absolute growth, the pace of growth, the pace of growth indicator Y in t , expressed in the prices of basic ($t=0$), are:

$$\delta_{t0} = (Y_t - Y_0); \quad \eta_{t0} = \frac{Y_t}{Y_0};$$

$$\rho_{t0} = \frac{Y_t - Y_0}{Y_0};$$

expressed in the prices of the previous year –

$$\delta_{t,t-1} = Y_t - Y_{t-1}; \quad \eta_{t,t-1} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}};$$

$$\rho_{t,t-1} = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}.$$

Indicators, $\delta_{t,t-1}$, $\eta_{t,t-1}$, $\rho_{t,t-1}$, compiled basic variable can be interpreted graphically (Fig.9).

$$\rho_{t0} = \frac{Y_t - Y_0}{Y_0};$$

exprimate în prețurile anului precedent –

$$\delta_{t,t-1} = Y_t - Y_{t-1}; \quad \eta_{t,t-1} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}};$$

$$\rho_{t,t-1} = \frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}}.$$

Indicatorii $\delta_{t,t-1}$, $\eta_{t,t-1}$, $\rho_{t,t-1}$, calculați în bază variabilă pot fi interpretați grafic (figura 9).

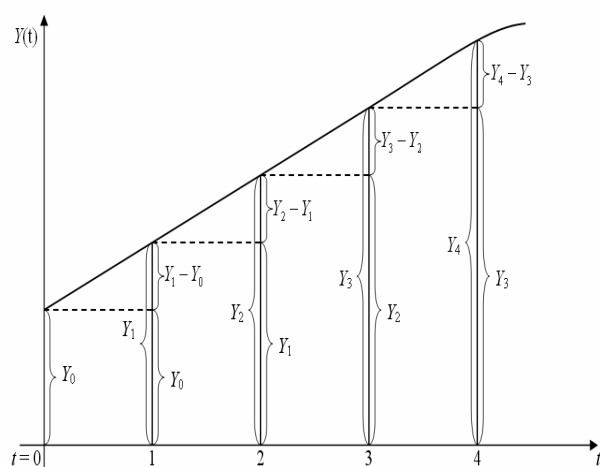


Figura 9. Indicatorii exprimați „în lanț”

Între indicatorii δ_{t0} , η_{t0} , ρ_{tu} și $\delta_{t,t-1}$, $\eta_{t,t-1}$, $\rho_{t,t-1}$ pot fi stabilite anumite relații:

Suma creșterilor:
 $(Y_1 - Y_0) + (Y_2 - Y_1) + (Y_3 - Y_2) + (Y_4 - Y_3) = Y_4 - Y_0$
 sau
 $(Y_1 - Y_0) + (Y_2 - Y_1) + \dots + (Y_t - Y_{t-1}) + \dots + (Y_T - Y_{T-1}) = \delta_{10} + \delta_{21} + \dots + \delta_{t,t-1} + \dots + \delta_{T,T-1} = \sum_{t=1}^T (Y_t - Y_{t-1}) = \sum_{t=1}^T \delta_{t,t-1} = Y_T - Y_0$

Diferențele: $(Y_2 - Y_0) - (Y_1 - Y_0) = Y_2 - Y_1$ sau
 $\delta_{20} - \delta_{10} = \delta_{21}$
 $(Y_3 - Y_0) - (Y_2 - Y_0) = Y_3 - Y_2$ sau
 $\delta_{30} - \delta_{20} = \delta_{32}$

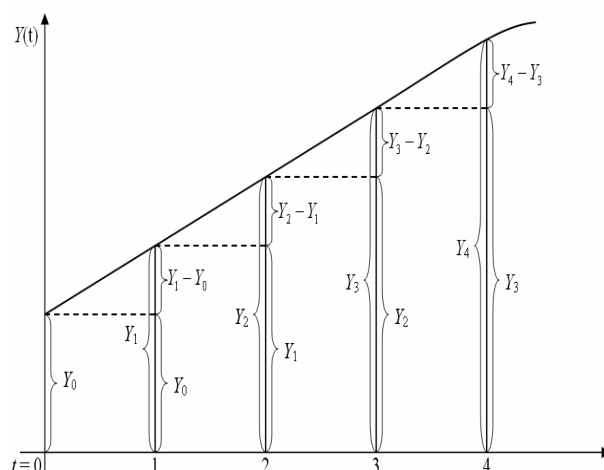


Fig. 9. Indicators expressed "chain" discrete values

Among the indicators δ_{t0} , η_{t0} , ρ_{tu} și $\delta_{t,t-1}$, $\eta_{t,t-1}$, $\rho_{t,t-1}$ some may be established relationships:

The amount increases:
 $(Y_1 - Y_0) + (Y_2 - Y_1) + (Y_3 - Y_2) + (Y_4 - Y_3) = Y_4 - Y_0$
 or

$$(Y_1 - Y_0) + (Y_2 - Y_1) + \dots + (Y_t - Y_{t-1}) + \dots + \dots + \delta_{T,T-1} = \sum_{t=1}^T (Y_t - Y_{t-1}) = \sum_{t=1}^T \delta_{t,t-1} = Y_T - Y_0$$

Differences:

$$(Y_2 - Y_0) - (Y_1 - Y_0) = Y_2 - Y_1 \quad \text{or} \quad \delta_{20} - \delta_{10} = \delta_{21}$$

$$(Y_3 - Y_0) - (Y_2 - Y_0) = Y_3 - Y_2 \quad \text{or} \quad \delta_{30} - \delta_{20} = \delta_{32}$$

Product:

$$\frac{Y_1}{Y_0} \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \cdot \frac{Y_3}{Y_2} \cdot \dots \cdot \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \cdot \dots \cdot \frac{Y_T}{Y_{T-1}} = \frac{Y_T}{Y_0} \quad \text{or}$$

$$\eta_{10} \cdot \eta_{21} \cdot \eta_{32} \cdot \dots \cdot \eta_{t,t-1} \cdot \dots \cdot \eta_{T,T-1} = \eta_{T,0};$$

or $\eta_{10} \cdot \eta_{21} \cdot \eta_{32} \cdot \dots \cdot \eta_{t,t-1} = \frac{Y_t}{Y_0}$ where

$$Y_t = Y_0 \cdot \eta_{10} \cdot \eta_{21} \cdot \eta_{32} \cdot \dots \cdot \eta_{t,t-1};$$

Catul:

Produsul:

$$\frac{Y_1}{Y_0} \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \cdot \frac{Y_3}{Y_2} \cdot \dots \cdot \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \cdot \dots \cdot \frac{Y_T}{Y_{T-1}} = \frac{Y_T}{Y_0} \text{ sau}$$

$$\eta_{10} \cdot \eta_{21} \cdot \eta_{32} \cdot \dots \cdot \eta_{t,t-1} \cdot \dots \cdot \eta_{T,T-1} = \eta_{T,0};$$

$$\text{sau } \eta_{10} \cdot \eta_{21} \cdot \eta_{32} \cdot \dots \cdot \eta_{t,t-1} = \frac{Y_t}{Y_0} \text{ de}$$

unde

$$Y_t = Y_0 \cdot \eta_{10} \cdot \eta_{21} \cdot \eta_{32} \cdot \dots \cdot \eta_{t,t-1};$$

$$\text{Câtul: } \frac{Y_2}{Y_0} : \frac{Y_1}{Y_0} = \frac{Y_2}{Y_1} \text{ sau}$$

$$\frac{\eta_{20}}{\eta_{10}} = \eta_{21}$$

$$\frac{Y_3}{Y_0} : \frac{Y_2}{Y_0} = \frac{Y_3}{Y_2} \text{ sau}$$

$$\frac{\eta_{30}}{\eta_{20}} = \eta_{32}$$

$$\dots \dots \dots \frac{Y_t}{Y_0} : \frac{Y_{t-1}}{Y_0} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \text{ sau}$$

$$\frac{\eta_{t0}}{\eta_{t-1,0}} = \eta_{t,t-1}$$

$$\dots \dots \dots \frac{Y_T}{Y_0} : \frac{Y_{T-1}}{Y_0} = \frac{Y_T}{Y_{T-1}} \text{ sau}$$

$$\frac{\eta_{T0}}{\eta_{T-1,0}} = \eta_{T,T-1}$$

În scopul extinderii metodelor aplicate în analizele economice indicatorii sporul absolut, ritmul creșterii, ritmul sporului pot fi examinați pentru cazul valorilor continui. Acest lucru permite utilizarea calculului diferențial.

Sporul absolut din cazul valorilor discrete $\delta_{t,t-1} = Y_t - Y_{t-1}$ sau

$\delta_{t,t-\Delta t} = Y_t - Y_{t-\Delta t}$, calculate la o unitate de timp, adică

$$\frac{\delta_{t,t-\Delta t}}{\Delta t} = \frac{Y_t - Y_{t-\Delta t}}{\Delta t}, \text{ din ipoteza că}$$

variabila Y_t este continuă se poate trece la limită:

$$\frac{Y_2}{Y_0} : \frac{Y_1}{Y_0} = \frac{Y_2}{Y_1} \text{ or}$$

$$\frac{\eta_{20}}{\eta_{10}} = \eta_{21}$$

$$\frac{Y_3}{Y_0} : \frac{Y_2}{Y_0} = \frac{Y_3}{Y_2} \text{ or}$$

$$\frac{\eta_{30}}{\eta_{20}} = \eta_{32} \dots \dots \dots$$

$$\frac{Y_t}{Y_0} : \frac{Y_{t-1}}{Y_0} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \text{ or}$$

$$\frac{\eta_{t0}}{\eta_{t-1,0}} = \eta_{t,t-1} \dots \dots \dots$$

$$\frac{Y_T}{Y_0} : \frac{Y_{T-1}}{Y_0} = \frac{Y_T}{Y_{T-1}} \text{ or}$$

$$\frac{\eta_{T0}}{\eta_{T-1,0}} = \eta_{T,T-1}$$

In order to extend the analysis methods applied in absolute economic growth indicators, the pace of growth, the pace of growth may be examined in the case continue. This allows the use of differential calculus.

Absolute increase in the case of discrete

$\delta_{t,t-1} = Y_t - Y_{t-1}$ or $\delta_{t,t-\Delta t} = Y_t - Y_{t-\Delta t}$, at a time, ie $\frac{\delta_{t,t-\Delta t}}{\Delta t} = \frac{Y_t - Y_{t-\Delta t}}{\Delta t}$, the assumption that variable Y_t is still can move to limit:

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\delta_{t,t-\Delta t}}{\Delta t} = \bar{\delta}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{Y_t - Y_{t-\Delta t}}{\Delta t} = \frac{dY(t)}{dt}$$

The pace of growth in case of discrete

$$\rho_{t,t-1} = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \text{ au } \rho_{t,t-\Delta t} = \frac{Y_t - Y_{t-\Delta t}}{Y_{t-\Delta t}},$$

calculated values proceed, can be written

$$\bar{\rho}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\frac{Y_t - Y_{t-\Delta t}}{\Delta t}}{Y_{t-\Delta t}} = \frac{d \ln Y(t)}{dt}.$$

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\delta_{t,t-\Delta t}}{\Delta t} = \bar{\delta}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{Y_t - Y_{t-\Delta t}}{\Delta t} = \frac{dY(t)}{dt}$$

Ritmul sporului din cazul valorilor discrete $\rho_{t,t-1} = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}$ au

$\rho_{t,t-\Delta t} = \frac{Y_t - Y_{t-\Delta t}}{Y_{t-\Delta t}}$, calculate pentru valorile continui, poate fi scris

$$\bar{\rho}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\frac{Y_t - Y_{t-\Delta t}}{Y_{t-\Delta t}}}{\Delta t} = \frac{d \ln Y(t)}{dt}.$$

După cum s-a stabilit $\delta_{t+1,t}$, $\delta_{t,t-1}$ (figura 10) reprezintă creșterea (sau descreșterea) indicatorului Y într-o unitate de timp, adică reprezintă viteza schimbării.

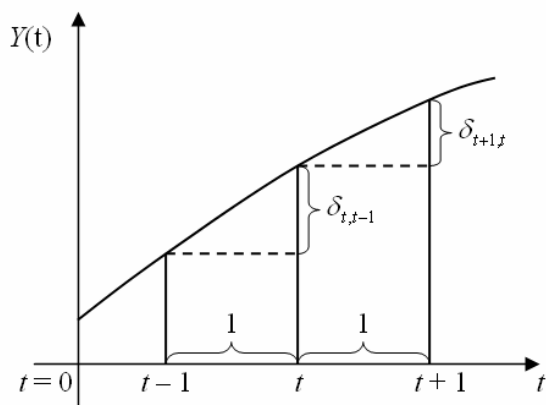


Figura 10. Viteza, accelerația schimbării indicatorului

Diferența vitezelor $(\delta_{t+1,t} - \delta_{t,t-1}) = \varphi_t$ reprezintă accelerația schimbării valorilor indicatorului Y . Diferența într-o unitate de timp poate fi scrisă:

$$\frac{\delta_{t+\Delta t,t} - \delta_{t,t-\Delta t}}{\Delta t} = \varphi_t$$

Din ipoteza că indicatorul Y este o funcție continuă

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\delta_{t+\Delta t,t} - \delta_{t,t-\Delta t}}{\Delta t} = \bar{\varphi}_t = \frac{d\bar{\delta}(t)}{dt} = \frac{d^2 Y(t)}{dt^2}$$

În analizele economice o importanță deosebită o are accelerația specifică a indicatorului, adică se cere de determinat

As an established $\delta_{t+1,t}$, $\delta_{t,t-1}$ (figure 10) is the increase (or decrease) indicator Y in a unit of time, that is the speed of change.

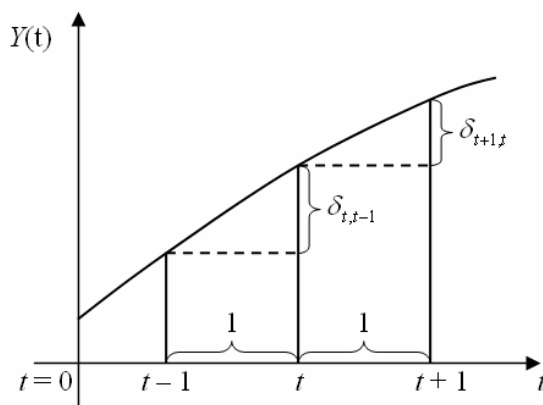


Fig. 10. Speed, acceleration change indicator

Velocity difference $(\delta_{t+1,t} - \delta_{t,t-1}) = \varphi_t$ is the acceleration of change indicator Y . The difference in unit time can be written:

$$\frac{\delta_{t+\Delta t,t} - \delta_{t,t-\Delta t}}{\Delta t} = \varphi_t$$

Since the assumption Y that a function is continuous

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\delta_{t+\Delta t,t} - \delta_{t,t-\Delta t}}{\Delta t} = \bar{\varphi}_t = \frac{d\bar{\delta}(t)}{dt} = \frac{d^2 Y(t)}{dt^2}$$

In an economic analysis importance acceleration has a specific indicator, that is required to determine the acceleration of change indicator of the absolute growth

$$\frac{\delta_{t+1,t} - \delta_{t,t-1}}{Y_{t+1} - Y_t} \text{ (Fig. 11)}$$

raportul dintre accelerația schimbării indicatorului către sporul absolut

$$\frac{\delta_{t+1,t} - \delta_{t,t-1}}{Y_{t+1} - Y_t} \quad (\text{Fig. 11})$$

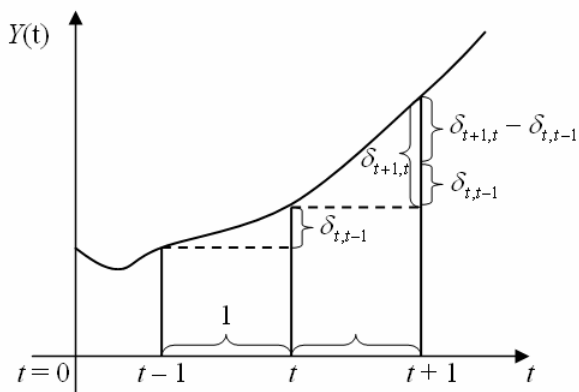


Figura 11. Accelerația relativă

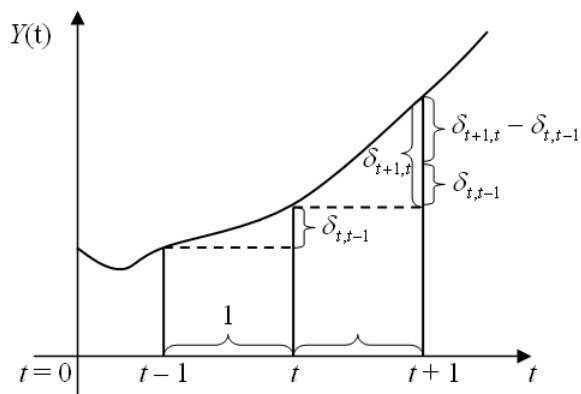


Fig. 11. Acceleration relative

From fig. 11:

$$\frac{\delta_{t+1,t} - \delta_{t,t-1}}{Y_{t+1} - Y_t} = \frac{(Y_{t+1} - Y_t) - (Y_t - Y_{t-1})}{Y_{t+1} - Y_t} = 1 - \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t+1} - Y_t}$$

Din fig. 11:

$$\frac{\delta_{t+1,t} - \delta_{t,t-1}}{Y_{t+1} - Y_t} = \frac{(Y_{t+1} - Y_t) - (Y_t - Y_{t-1})}{Y_{t+1} - Y_t} = 1 - \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t+1} - Y_t}$$

Din ipoteza că variabila Y este continuă obținem:

$$\frac{d\bar{\delta}(t)}{dt} = \frac{d\bar{\delta}(t)}{dt}$$

Evoluția sporului absolut ($\delta_{t0} = Y_t - Y_0$ sau $Y_t - Y_{t-1}$) în timp poate fi reprezentată printr-un spor constant (1), în creștere (2), în descreștere (3), în creștere cu modificări calitative (4).

Since assuming that Y is continuous variable gain:

$$\frac{d\bar{\delta}(t)}{dt} = \frac{d\bar{\delta}(t)}{dt}$$

CONCLUSIONS

In this case the economic intervals increases are growing in others - in decline.

Bibliografie:

1. Brian, W – Systems: Concepts, Methodologies, and Applications, vol.1, John Wiley&Song, 2002;
2. Maximilian, S – Mathematical modeling of economic processes, Editura State University of Moldova, [Modelarea matematica a proceselor economice, Editura Universitatii de Stat din Moldova], Chisinau, 2006;
3. National Institute of Statistics, Statistical Yearbook 2007, Bucharest [Institutul National de Statistica, Anuarul statistic 2007], Bucuresti, 2008

Bibliography:

1. Brian, W – Systems: Concepts, Methodologies, and Applications, vol.1, John Wiley&Song, 2002;
2. Maximilian, S – Mathematical modeling of economic processes, Editura State University of Moldova, [Modelarea matematica a proceselor economice, Editura Universitatii de Stat din Moldova], Chisinau, 2006;
3. National Institute of Statistics, Statistical Yearbook 2007, Bucharest [Institutul National de Statistica, Anuarul statistic 2007], Bucuresti, 2008